

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yasuo Nakamura Art Unit : Unknown
Serial No. : New Application Examiner : Unknown
Filed : December 31, 2003
Title : METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT-EMITTING DEVICE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following application:

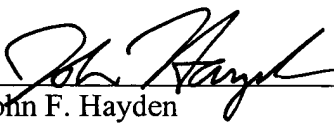
Japan Application No. 2003-005095 filed January 10, 2003

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: December 31, 2003



John F. Hayden
Reg. No. 37,640

Customer No. 26171
Fish & Richardson P.C.
1425 K Street, N.W., 11th Floor
Washington, DC 20005-3500
Telephone: (202) 783-5070
Facsimile: (202) 783-2331

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 0 日
Date of Application:

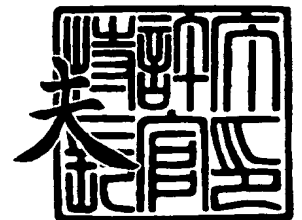
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 5 0 9 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 5 0 9 5]

出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 9 5 0 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P006885

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 中村 康男

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 発光装置の製造方法****【特許請求の範囲】****【請求項1】**

少なくとも一方が透光性である一対の基板間に、第1の電極と、該第1の電極上に接する有機化合物を含む層と、該有機化合物を含む層上に接する第2の電極とを有する発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置の製造方法において、第1のシール材を塗布した一方の基板と第1のシール材を硬化せしめる触媒を成膜した他方の基板を、前記画素部を第1のシール材で覆いつつ貼り合わせる工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項2】

TFTが形成された第1の基板上に形成された第1の電極上にエレクトロルミネッセンスを発する層を形成する工程と、第2の電極を形成する工程と、第1のシール材を硬化する触媒層を成膜する工程と、第2の基板上に第1のシール材を塗布する工程と、第2の基板に第1の基板を貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項3】

TFTが形成された第1の基板上に形成された第1の電極上にエレクトロルミネッセンスを発する層を形成する工程と、第2の電極を形成する工程と、第1のシール材を塗布する工程と、第2の基板上に第1のシール材を硬化する触媒層を成膜する工程と、第1の基板に第2の基板を貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項4】

請求項2において、前記画素部を少なくとも覆うように前記触媒を成膜する工程と、を有することを

特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 3 において、

前記画素部を有していない第 2 の基板に少なくとも前記画素部を全面覆うことのできる形状に前記触媒を成膜する工程と、

第 2 の基板の触媒が成膜された範囲が第 1 の基板の画素部を覆うように貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項において、真空蒸着法により前記触媒を成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項において、スピンコート法により前記触媒を成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 4 もしくは 5 のいずれか一項において、

第 1 の基板と第 2 の基板を貼り合わせる工程で前記触媒の成膜範囲より第 1 のシール材が大きく広がるように第 1 のシール材を塗布する工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項において、前記画素部を覆う第 1 のシール材とは別に、前記画素部を囲む第 2 のシール材を少なくとも 4 隅に開口を有するように塗布する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 において、

第 1 のシール材より高粘度な第 2 のシール材を塗布する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項において、前記第 2 の電極と第 1 のシール材との間に、 CaF_2 、 MgF_2 、または BaF_2 からなる透光性を有する保護層を成

膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項1乃至11のいずれか一項において、脂環式エポキシ樹脂、芳香族エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂などのエポキシ系樹脂からなる第1のシール材を塗布する工程と、塩化アルミニウム（III）、塩化鉄（III）、五塩化アンチモン、臭化アルミニウム、四塩化チタン、四塩化スズ、塩化亜鉛、塩化銅などのルイス酸を触媒として成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は薄膜トランジスタ（以下、TFTという）で構成された回路を有する半導体装置の作製方法に関する。例えば、一对の電極間に有機化合物を含む膜（以下、「有機化合物層」と記す）を設けた素子に電界を加えることで、蛍光又は燐光が得られる発光素子を用いた発光装置の作製方法に関する。なお、本明細書中における発光装置とは、画像表示デバイス、発光デバイス、もしくは光源（照明装置含む）を指す。また、発光装置にコネクタ、例えばFPC（Flexible printed circuit）もしくはTAB（Tape Automated Bonding）テープもしくはTCP（Tape Carrier Package）が取り付けられたモジュール、TABテープやTCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にCOG（Chip On Glass）方式によりIC（集積回路）が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

【従来の技術】

【0002】

〈EL素子の概要〉

近年、自発光型の素子としてEL素子を有した発光装置の研究が活発化しており、特に、EL材料として有機材料を用いた発光装置が注目されている。この発光装置はELディスプレイとも呼ばれている。

また、この発光装置は液晶表示装置と異なり自発光型であるため、視野角の問題がないという特徴がある。即ち、屋外に用いられるディスプレイとしては、液晶

ディスプレイよりも適しており、様々な形での使用が提案されている。

【0003】

EL素子は、電場を加えることで発生するルミネッセンス (Electro Luminescence) が得られる有機化合物を含む層 (以下、EL層と記す) と、陽極と、陰極とを有する。有機化合物におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光 (蛍光) と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光 (リン光) とがあるが、本発明の成膜装置および成膜方法により作製される発光装置は、どちらの発光を用いた場合にも適用可能である。

【0004】

また、本明細書中では、陰極、EL層及び陽極で形成される発光素子をEL素子といい、これには、互いに直交するように設けられた2種類のストライプ状電極の間にEL層を形成する方式 (単純マトリクス方式)、又はTFTに接続されマトリクス状に配列された画素電極と対向電極との間にEL層を形成する方式 (アクティブマトリクス方式) の2種類がある。しかし、画素密度が増えた場合には、画素 (又は1ドット) 毎にスイッチが設けられているアクティブマトリクス型の方が低電圧駆動できるので有利であると考えられている。

【0005】

〈封止の概要〉

EL層を形成するEL材料は極めて劣化しやすく、酸素もしくは水の存在により容易に酸化もしくは吸湿して劣化するため、発光素子における発光輝度の低下や寿命が短くなる問題がある。

そこで、従来では、発光素子に封止缶を被せて内部に乾燥した窒素ガスなどを封入し、さらに乾燥剤を貼り付けることによって、発光素子への酸素の到達、もしくは水分の到達を防止している。

【0006】

素子の封止に用いられるシール材としては主に熱硬化型とUV硬化型のものが用いられる。二液型のシール材は混合時に気泡が入ったり、混合後張り合わせまでの時間が制約されたりし、作業効率が悪いのであまり用いられることはない。

熱硬化型シール材は加熱により硬化するが、硬化に際し素子全体を高温に曝され

るため、素子の特性が劣化する。また、硬化時間が長いため生産性を高めることが困難である。

一方、UV硬化型シール材は硬化速度が速く、容易に生産効率を高めることができかつ、熱によるダメージを受けることもないため、EL素子用シール材として広く利用されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0007】

【特許文献1】

特開 2001-139933号公報

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来の発光装置において、基板上の電極が陽極として形成され、陽極上に有機化合物層が形成され、有機化合物層上に陰極が形成される発光素子を有し、有機化合物層において生じた光を透明電極である陽極からTF Tの方へ取り出す（以下、下面出射構造とよぶ）という構造であった。このような下面出射構造の場合、画素の開口率がTF T回路の構造に制約されるという問題がある。

一方、基板上に陽極を形成し、陽極上に有機化合物を含む層を形成し、有機化合物を含む層上に透明電極である陰極を形成するという構造（以下、上面出射構造とよぶ）とする場合には、下面出射構造に比べ画素の開口率を大きくできる点がメリットである。

しかし、上面出射構造では表示の邪魔になるため、画素領域上に乾燥剤を配置したり、表示光を遮断する材料で形成された封止缶を使用したりできないといった課題がある。また、乾燥剤は吸湿し易いため封入する際には素早く作業をするなど、取り扱いに細心の注意が必要である。

【0009】

発光素子の設けられた基板と封止基板とを貼りあわせる上面出射構造において、2枚の基板を貼りあわせる際、画素領域上の空間を透明な第1のシール材で満たして封止すればシール材が画素領域全面を覆うため、酸素や水分子が素子内部に拡散するのを抑制できる。

さらには、2枚の基板間隔を保持するギャップ材（フィラー、微粒子など）を含

む第2のシール材（第1のシール材よりも粘度が高い）で第1のシール材を囲む、第2のシール材と第1のシール材とで封止する構造も考えられる。

しかしながら、第2のシール材のシールパターン形状を口の字状、コの字状、あるいはU字状に形成し、粘度の低い第1のシール材を滴下して2枚の基板を貼りあわせた場合、角に画素領域まで広がる気泡が残る恐れがある。

【0 0 1 0】

また、UV硬化型シール方法は前述の通り素子の封止に適しているが、封止する基板にUV光を透過しない部分（例えば、TFT基板の配線部、封止缶等）があるとシールパターンは制約を受けてしまう。

特に、上面出射素子にカラーフィルター付き封止基板を張り合わせる素子では、TFT基板もカラーフィルター付き封止基板もUV光を透過しないため、画素領域上の空間をUV硬化型シール材で満たして封止することはできない。

また、UV光を透過する封止基板だったとしても、高いエネルギー線であるUV光をEL層に照射しないよう配慮する必要がある。特に上面出射素子ではシール材下部に透光性の電極が位置するため、UV光はEL層まで到達し、素子にダメージを与えてしまう。

【0 0 1 1】

発光素子の画素領域に熱やUV光を照射することなく酸素や水分の到達を防止し、発光素子の劣化を防ぎ、信頼性の向上を図ることを課題とする。また、乾燥剤を封入することなく、少ない工程数で発光素子を封止することも課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

そこで、本発明は、発光素子の設けられた基板と封止基板とを貼りあわせる上面出射構造とし、基板もしくは封止基板のどちらか一方に、基板を貼りあわせる際に第1のシール材が画素領域を全面覆うように塗布し、第1のシール材を塗布しない基板の少なくとも画素領域もしくは画素領域に相對する領域に、第1のシール材を硬化せしめる触媒を成膜し、第1のシール材もしくは第1のシール材を硬化せしめる触媒を囲むように、2枚の基板間隔を保持するギャップ材（フィラー、微粒子など）を含む第2のシール材（第1のシール材よりも粘度が高い）を塗

布し、基板と封止基板とを張り合わせることで第1のシール材を画素領域全面に押し広げながら触媒に接触させ、第1のシール材の硬化を開始せしめる方法とする。

【0013】

また、第2のシール材のパターン形状を口の字状、コの字状、あるいはU字状にすることなく、折り曲げ部のないパターン（ライン状もしくはスポット状）とし、気泡を逃がすための開口部をけることによって、粘度の低い第1のシール材を用いて2枚の基板を貼りあわせる際、角の開口部の方向に粘度の低い第1のシール材が押し出され、気泡が混入することなく画素領域上を覆うことができる。さらに、粘度の高い第2のシール材のパターンは、気泡が形成されないように若干、湾曲させてもよい。また、第2のシール材のシールパターンは、ディスペンサ装置だけでなく他のシールパターン形成方法、例えば印刷法なども用いることもできる。また、気泡が混入しないように触媒を成膜した基板の表面は平坦性の優れた滑らかなものとするのが好ましい。

【0014】

加えて、第1のシール材は触媒との接触により硬化が始まるため、素子に熱を加えることなく、もしくは画素領域にUV光を照射することなく硬化を開始できる。触媒との接触により硬化を開始するシール材としては、脂環式エポキシ樹脂、芳香族エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂などが使用でき、触媒としては塩化アルミニウム（III）、塩化鉄（III）、五塩化アンチモン、臭化アルミニウム、四塩化チタン、四塩化スズ、塩化亜鉛、塩化銅などのルイス酸を挙げることができる。

【0015】

基板を貼り合わせる際、第1のシール材は押し広げられて基板間の空隙を満たしていく。第1のシール材の粘度、または押し出されかたによっては、第1のシール材の周縁部が開口部から出て広がり、はみでる形状（突出した形状）となる場合もあれば、第1のシール材の周縁部が開口部の内側に入りこんだ形状となる場合もある。しかしながら、触媒が成膜されていない部分まで拡がった第1のシール材の硬化反応は著しく遅くなる。

すなわち粘度の高い第2のシール材は、基板間隔をギャップ材で維持するとともに、粘度の低い第1のシール材の平面形状を整える機能を、またパターン状に成膜された触媒は硬化反応の進行をパターン状に制御する機能を果たしている。

【0016】

また、第2のシール材は、基板を分断する際に目印にもなりうる。例えば、一枚の基板に複数のパネルを作製する、いわゆる多面取りとする場合、この第2のシール材に沿って基板を分断すればよいし、触媒が成膜された領域からはみ出した第1のシール材は硬化しないため、分断の障害にはならない。

【0017】

また、外部からの衝撃を受けた場合、一番負荷が掛かるのは、画素領域以外に配置された第2のシール材（第2のシール材のみにギャップ材を有している）の箇所とすることができ、画素領域には負荷が掛からないようにすることができる。また、第2のシール材は、それぞれ対称的に配置され、それぞれ均一にバランスよく負荷がかかる構造となっているため、外部からの衝撃を均一に拡散することができる。即ち、本発明の構成とすることによって、より一層、発光装置の機械的強度を丈夫なものとすることができる。

【0018】

また、上面出射構造においては、発光素子からの発光が通過する基板の厚さは薄いことが望ましいが、薄い基板は衝撃に弱いという欠点があった。本発明により、発光素子からの発光が通過する基板として比較的割れやすいガラス基板などを用いても、外部からの衝撃に耐えられるものとすることができる。また、用いる透光性の基板は特に限定されず、例えばプラスチック基板なども用いることができるが、接着強度を維持するために、一对の基板は熱膨張係数が同じ基板を用いることが好ましい。

【0019】

また、第1のシール材を硬化する触媒は蒸着やスピンコートにより成膜できる。水もしくは有機溶媒に触媒を溶解してスピンコートすることもできるが、バインダーポリマーと触媒を溶解した溶液を塗布して、触媒を含む高分子薄膜としても良い。特に、マスクを利用した蒸着は、画素領域または画素領域に相対する領域

に選択的に成膜する方法として有効である。

また、発光素子は、第2のシール材と、第1のシール材と、基板とで封止されるため、水分や酸素を効果的にブロッキングすることができる。なお、一对の基板を貼りあわせる際、減圧または窒素雰囲気で行うことが望ましい。

【0020】

本明細書で開示する発明の構成は、

【0021】

少なくとも一方が透光性である一对の基板間に、第1の電極と、該第1の電極上に接する有機化合物を含む層と、該有機化合物を含む層上に接する第2の電極とを有する発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置の製造方法において、第1のシール材を塗布した一方の基板と第1のシール材を硬化せしめる触媒を成膜した他方の基板を、前記画素部を第1のシール材で覆いつつ貼り合わせる工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0022】

TFTが形成された第1の基板上に形成された第1の電極上にエレクトロルミネッセンスを発する層を形成する工程と、第2の電極を形成する工程と、第1のシール材を硬化する触媒層を成膜する工程と、第2の基板上に第1のシール材を塗布する工程と、第2の基板に第1の基板を貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0023】

上記構成において、前記画素部を少なくとも覆うように前記触媒を成膜する工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法である

【0024】

TFTが形成された第1の基板上に形成された第1の電極上にエレクトロルミネッセンスを発する層を形成する工程と、第2の電極を形成する工程と、

第1のシール材を塗布する工程と、
第2の基板上に第1のシール材を硬化する触媒層を成膜する工程と、
第1の基板に第2の基板を貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0025】

上記構成において、
前記画素部を有していない第2の基板に少なくとも前記画素部を全面覆うことのできる形状に前記触媒を成膜する工程と、
第2の基板の触媒が成膜された範囲が第1の基板の画素部を覆うように貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0026】

上記構成において、真空蒸着法により前記触媒を成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0027】

上記構成において、スピコート法により前記触媒を成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0028】

請求項4もしくは5のいずれか一項において、
第1の基板と第2の基板を貼り合わせる工程で前記触媒の成膜範囲より第1のシール材が大きく広がるように第1のシール材を塗布する工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0029】

上記構成において、前記画素部を覆う第1のシール材とは別に、前記画素部を囲む第2のシール材を少なくとも4隅に開口を有するように塗布する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0030】

上記構成において、第1のシール材より高粘度な第2のシール材を塗布する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【0031】

上記構成において、前記第2の電極と第1のシール材との間に、 CaF_2 、 MgF_2 、または BaF_2 からなる透光性を有する保護層を成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0032】

上記構成において、脂環式エポキシ樹脂、芳香族エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂などのエポキシ系樹脂からなる第1のシール材を塗布する工程と、塩化アルミニウム(III)、塩化鉄(III)、五塩化アンチモン、臭化アルミニウム、四塩化チタン、四塩化スズ、塩化亜鉛、塩化銅などのルイス酸を触媒として成膜する工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法である。

【0033】

なお、発光素子(EL素子)は、電場を加えることで発生するルミネッセンス(Electro Luminescence)が得られる有機化合物を含む層と、陽極と、陰極とを有する。有機化合物におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光(蛍光)と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光(リン光)とがあるが、本発明により作製される発光装置は、どちらの発光を用いた場合にも適用可能である。

【0034】

また、本発明の発光装置において、画面表示の駆動方法は特に限定されず、例えば、点順次駆動方法や線順次駆動方法や面順次駆動方法などを用いればよい。代表的には、線順次駆動方法とし、時分割階調駆動方法や面積階調駆動方法を適宜用いればよい。また、発光装置のソース線に入力する映像信号は、アナログ信号であってもよいし、デジタル信号であってもよく、適宜、映像信号に合わせて駆動回路などを設計すればよい。

【発明の実施の形態】

【0035】

本発明の実施形態について、以下に説明する。

【0036】

(実施の形態1)

図1(A)は、本発明を実施したアクティブマトリクス型の発光装置の上面図で

ある。

図 1 (A) において、11 は第 1 基板、12 は第 2 基板、13 は画素部、14 は駆動回路部、15 は端子部、16 は第 2 のシール材、17a は第 1 のシール材、18 は第 1 のシール材を硬化する触媒である。

【0037】

第 1 基板 11 の材料としては、特に限定されないが、第 2 基板 12 と貼りあわせるため、熱膨張係数が同一のものとすることが好ましい。下面出射型とする場合には、透光性を有する基板、例えばガラス基板、石英基板、プラスチック基板とする。また、上面出射型とする場合には、半導体基板や金属基板をも用いることができる。第 1 基板 11 には、発光素子を複数有する画素部 13、駆動回路部 14、端子部 15 が設けられている。

【0038】

ここでは、画素部 13 と駆動回路部 14 とを囲んで第 2 のシール材 16 が配置される例を示している。また、第 2 のシール材 16 の一つは、端子部 15 (または端子電極から延びた配線) と一部重なっている。なお、第 2 のシール材 16 は、一对の基板間隔を維持するためのギャップ材が含まれている。ギャップ材が含まれているため、なんらかの荷重が加えられた場合にショートなどが生じないように第 2 のシール材 16 と素子 (TFT など) とが重ならないようにすることが好ましい。また、第 2 のシール材 16 の上面形状は線形であり、四隅に開口を有している。言い換えると、X 方向に 2 本の第 2 のシール材 16 が画素部を挟んで平行に配置された 1 組と、Y 方向に 2 本の第 2 のシール材 16 が画素部を挟んで平行に配置された 1 組とで合計 4 本配置されている。

【0039】

また、第 1 のシール材 17a は、無色透明の材料とし、ギャップ材も含んでいないため、第 2 のシール材 16 よりも透光性が高い。この第 1 のシール材 17a は、それぞれの第 2 のシール材 16 の隙間、即ち開口で露出しており、露出している前記第 1 のシール材 17a の周縁は湾曲している上面形状となる。

第 1 のシール材 17a が図 1 (A) に示す形状となるしくみを図 2 を用いて以下に説明する。図 2 (A) には、貼りあわせる前の封止基板 (第 2 の基板 22) の

上面図の一例を示している。図 2 (A) では一枚の基板から 1 つの画素部を有する発光装置を形成する例を示している。

【0040】

まず、第 2 の基板 22 上にディスペンサを用いて 4 本の第 2 のシール材 26 を形成した後、第 2 のシール材よりも粘度の低い第 1 のシール材を滴下する。なお、滴下した状態での上面図が図 2 (A) に相当する。

次いで、発光素子が画素部 23、または駆動回路部 24、端子部 25 が設けられた第 1 の基板と貼りあわせる。一对の基板を貼り合せた直後の上面図を図 2 (B) に示す。第 2 のシール材の粘度は高いため、貼り合せた際にはほとんど広がらないが、第 1 のシール材の粘度は低いため、貼り合せた際、図 2 (B) に示すように、第 1 のシール材は平面的に広がることとなる。第 1 のシール材が、第 2 のシール材 26 の間、即ち開口部に向かって図 2 (B) 中の矢印の方向に押し出されることによって、第 2 のシール材 26 の間に充填される領域に気泡が存在しないようにすることができる。第 2 のシール材 26 は第 1 のシール材 27b と接しても混ざることなく、第 2 のシール材 26 は第 1 のシール材 27b によって形成位置は変化しない粘度を有している。

【0041】

図 2 (B) では、第 1 のシール材 27b は前記開口で露出しており、露出している前記第 1 のシール材 27 の周縁は前記開口から突出している。開口から突出させることによって外気と画素部との距離を大きくすることができ、さらに酸素や水分のブロッキングが実現できる。また、トータルの接着面積も増大するため、貼り合わせ強度も増加する。また、開口において第 1 のシール材 27 の周縁は湾曲している。

また、第 1 のシール材は第 1 の基板と貼り合わせることによって第 1 の基板に成膜された触媒と接触するため、徐々に硬化が始まる。一方、第 2 のシール材 26 は画素領域を遮光マスクで保護したうえ紫外線を照射して硬化させる。

なお、ここでは第 2 の基板 22 に第 2 のシール材または第 1 のシール材を形成した後、基板を貼りあわせる例を示したが、特に限定されず、素子が形成されている第 1 の基板に第 2 のシール材または第 1 のシール材を形成してもよい。ただし

、その場合は第 2 の基板に触媒が成膜される。

【 0 0 4 2 】

次いで、第 2 基板 2 2 の一部を分断する。図 2 (B) には鎖線で示したラインが基板分断ラインとなる。分断する際には、端子部 2.5 上に形成された第 2 のシール材 2 6 に沿って平行に分断ラインを設定すればよい。

以上に示した手順に従えば、図 1 (A) に示す第 1 のシール材 1 7 a の形状を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

また、図 1 (A) では第 1 のシール材 1 7 a が開口から突出している例を示したが、第 1 のシール材の粘度や量や材料を適宜変更することによって、様々な形状とすることができる。

例えば、図 1 (B) に示すように、第 1 のシール材 1 7 b を、前記開口で露出させ、露出している前記第 1 のシール材の周縁を湾曲させてもよい。図 1 (B) において第 1 のシール材は開口から突出しておらず、ちょうど第 1 のシール材の周縁が、弧を描いて第 2 のシール材の隙間を埋めている形状となっている。

また、図 1 (C) に示すように、第 1 のシール材 1 7 c を前記開口で露出させ、露出している前記第 1 のシール材の周縁が前記開口部から凹んで湾曲している形状としてもよい。

【 0 0 4 4 】

また、第 2 のシール材は線形に限定されず、左右対称であり、且つ、画素部を挟んでそれぞれ対称に配置されていればよく、例えば、図 6 に示すように、貼りあわせる際、粘度の低い第 1 のシール材が広がりやすいように第 2 のシール材の形状を若干湾曲させてもよい。

【 0 0 4 5 】

(実施の形態 2)

ここでは本発明の画素部における断面構造の一部を図 3 に示す。

【 0 0 4 6 】

(第 1 の基板概要)

図 3 (A) において、3 0 0 は第 1 の基板、3 0 1 a、3 0 1 b は絶縁層、3 0

2はTFT、308が第1の電極、309は絶縁物、310はEL層、311は第2の電極、312は透明保護層、313は触媒層、314は第1のシール材、315は第2の基板である。

【0047】

(TFT構造)

第1の基板300上に設けられたTFT302 (pチャネル型TFT) は、発光するEL層310に流れる電流を制御する素子であり、304はドレイン領域 (またはソース領域) である。また、306は第1の電極とドレイン領域 (またはソース領域) とを接続するドレイン電極 (またはソース電極) である。また、ドレイン電極306と同じ工程で電源供給線やソース配線などの配線307も同時に形成される。ここでは第1電極とドレイン電極とを別々に形成する例を示したが、同一としてもよい。第1の基板300上には下地絶縁膜 (ここでは、下層を窒化絶縁膜、上層を酸化絶縁膜) となる絶縁層301aが形成されており、ゲート電極305と活性層との間には、ゲート絶縁膜が設けられている。また、301bは有機材料または無機材料からなる層間絶縁膜である。また、ここでは図示しないが、一つの画素には、他にもTFT (nチャネル型TFTまたはpチャネル型TFT) を一つ、または複数設けている。また、ここでは、一つのチャネル形成領域303を有するTFTを示したが、特に限定されず、複数のチャネルを有するTFTとしてもよい。

【0048】

(陽極)

また、308は、第1の電極、即ち、OLEDの陽極 (或いは陰極) である。第1の電極308の材料としては、Ti、TiN、TiSi_xN_y、Ni、W、WSi_x、WN_x、WSi_xN_y、NbN、Mo、Cr、Pt、Zn、Sn、In、またはMoから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料を主成分とする膜またはそれらの積層膜を総膜厚100nm~800nmの範囲で用いればよい。また、有機層の成膜前にUVオゾン処理などの前処理を施すことが望ましい。

例えば、窒化チタン膜を第1の電極308として用いる場合、表面に紫外線照射

や塩素ガスを用いたプラズマ処理を行って仕事関数を増大させることが好ましい。

下面出射素子もしくは両面出射素子の陽極としてはホール注入性に優れかつ透明なITOがよく使われる。ITOを上面出射素子の陽極に使用する場合は、Al-Si (350 nm) / Ti (100 nm) 等の金属膜上にITOを成膜して反射電極とする。反射電極上で反射した光と直接光は発光領域で互いに干渉し合い、強度やスペクトルが変化する。反射光の位相はITOの厚みに依存するため、発光効率を高めるには発光波長に応じてITOの厚みを注意深く設計する必要がある。特に、白色光を取り出す場合は、可視光領域にフラットな取り出し特性を示すよう、20 nm程度の極薄のITOが好ましい。

【0049】

(土手)

また、第1の電極308の端部（および配線307）を覆う絶縁物309（バンク、隔壁、障壁、土手などと呼ばれる）を有している。絶縁物309としては、無機材料（酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなど）、感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、またはこれらの積層などを用いることができるが、ここでは窒化シリコン膜で覆われた感光性の有機樹脂を用いる。例えば、有機樹脂の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、絶縁物の上端部のみに曲率半径を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。

【0050】

(有機層概要)

また、有機化合物を含む層310は、蒸着法または塗布法を用いて形成する。なお、信頼性を向上させるため、有機化合物を含む層310の形成前に真空加熱を行って吸着した水分子等を取り除くことが好ましい。例えば、蒸着法を用いる場合、真空度が 5×10^{-3} Torr (0.665 Pa) 以下、好ましくは $10^{-4} \sim 10^{-6}$ Paまで真空排気された成膜室で蒸着を行う。蒸着の際、予め、抵抗加

熱により有機化合物は気化されており、蒸着時にシャッターが開くことにより基板の方向へ飛散する。気化された有機化合物は、上方に飛散し、メタルマスクに設けられた開口部を通して基板に蒸着される。

【0051】

(低分子素子)

例えば、ホール注入層として銅フタロシアニン 20 nm、ホール輸送層として α -NPD 30 nm に青色の発光材料ペリレンをドーピングして成膜する。さらに同一の蒸着マスクを用いて、電子輸送層として BA1q 500 nm に赤色の発光材料 DCM-1 をドーピングして成膜する。このように順次積層することで白色の発光を得ることができる。

【0052】

(高分子素子)

また、スピンコートを用いた塗布法により有機化合物を含む層を形成する場合、塗布した後、真空加熱で焼成することが好ましい。例えば、正孔注入層として作用するポリ(エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(スチレンスルホン酸)水溶液(PEDOT/PSS)を全面に塗布、焼成し、その後、発光層として作用する発光中心色素(1, 1, 4, 4-テトラフェニル-1, 3-ブタジエン(TPB)、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノ-スチリル)-4-H-ピラン(DCM1)、ナイルレッド、クマリン6など)ドーピングしたポリビニルカルバゾール(PVK)溶液を全面に塗布、焼成すればよい。なお、PEDOT/PSSは溶媒に水を用いており、有機溶剤には溶けない。従って、PVK溶液をその上から塗布する場合にも、再溶解する心配はない。また、PEDOT/PSSとPVKは溶媒が異なるため、成膜室は同一のものを使用しないことが好ましい。また、有機化合物を含む層310を単層とすることもでき、ホール輸送性のポリビニルカルバゾール(PVK)に電子輸送性の1, 3, 4-オキサジアゾール誘導体(PBD)を分散させてもよい。また、30wt%のPBDを電子輸送剤として分散し、4種類の色素(TPB、クマリン6、DCM1、ナイルレッド)を適量分散することで白色発光が得られる。

【0053】

(陰極)

また、311は、導電膜からなる第2の電極、即ち、OLEDの陰極（或いは陽極）である。第2の電極311の材料としては、アルミニウム、マグネシウム、銀等の金属、MgAg、MgIn、AlLi等の合金、または周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムもしくは銀とを共蒸着法により形成した透光性を有する膜を用いればよい。陰極形成の際には蒸着による抵抗加熱法を用い、蒸着マスクを用いて選択的に形成すればよい。また、スパッタリング法でITO等の透明電極を形成してもよい。ITOは単独もしくは前述の透光性を有する金属膜と併用することもできる。

ここでは、第2の電極を通過させて発光させる上面出射型であるので、1nm～30nmの銀薄膜を用いる。また、銀薄膜からの電子注入性を向上するために、銅フタロシアニンもしくはBCPまたはAlq3等にLi等の1族もしくはMg等の2族に属する元素を0.1～10モル等量共蒸着した電子注入層を第2の電極下に1nm～20nm形成する。

また、陰極の低抵抗化を図るため、発光領域とならない領域の第2の電極311上に補助電極を設けてもよい。

【0054】

(保護層)

また、312は蒸着法により形成する透明保護層であり、金属薄膜からなる第2の電極311を保護する。

例えばエポキシ樹脂を硬化する触媒は塩化アルミ等のルイス酸であるが、極薄い金属膜で作成した第2の電極311上に直接成膜すると第2の電極311は容易に変質する恐れがある。

このような第2の電極311を透明保護層312、例えばCaF₂、MgF₂、またはBaF₂で覆うことによって、第2の電極311と第1のシール材を硬化する触媒313とが反応することを防ぐことができる。また、酸素や水分を効果的にブロックする膜としても働く。

また、CaF₂、MgF₂、BaF₂は、蒸着法で形成することが可能であり、連続的に陰極と透明な保護層とを蒸着法で形成することによって、不純物の混入や電極表面が

大気に触れることを防ぐことができる。加えて、蒸着法を用いれば、有機化合物を含む層へダメージをほとんど与えない条件で透明保護層 312 を形成することができる。

【0055】

(触媒)

また、触媒層 313 は第 1 のシール材 314 と接触して硬化反応を引き起こす。触媒層 313 は透明保護層 312 上に蒸着やスピンコートにより成膜しておく。例えば塩化アルミニウム (III)、塩化鉄 (III) などのルイス酸の 1 nm ~ 1000 nm、好ましくは 5 nm ~ 500 nm の厚みに真空蒸着した膜を用いることができる。

【0056】

(シール材)

また、第 1 のシール材 314 は実施の形態 1 に示した方法で第 2 の基板 315 と第 1 の基板 300 とを貼り合せている。触媒との接触により硬化が開始する第 1 のシール材 314 としては、透光性を有している材料であれば特に限定されず、代表的には脂環式エポキシ樹脂、芳香族エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂などが使用できる。また、紫外線の照射によりルイス酸を発生する光酸発生剤を添加し、触媒だけでなく紫外線によっても硬化が開始可能なシール材としてもよい。ここでは屈折率 1.50、粘度 25 Pa·s、ショア D 硬度 90、テンシル強度 3000 psi、Tg 点 150℃、体積抵抗 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 、耐電圧 450 V/mil である高耐熱の UV エポキシ樹脂 (エレクトロライト社製: 2500 Clear) を用いる。

【0057】

(第 2 の基板)

第 2 の基板 315 は透光性を有していれば良く、ガラス基板、石英基板の他、プラスチック基板であっても良い。また、第 2 の基板 315 上にカラーフィルターを作成しておくこともできる。

【0058】

(出射方向)

また、図3（B）には、発光領域における積層構造を簡略化したものを示す。図3（B）に示す矢印の方向に発光が放出される。

また、金属層からなる第1の電極308に代えて、図3（C）に示すように透明導電膜からなる第1の電極318を用いた場合、上面と下面の両方に発光を放出することができる。透明導電膜としては、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等を用いればよい。

また、本実施の形態は実施の形態1と自由に組み合わせることができる。

【0059】

（実施の形態3）

1枚の基板に複数の画素部を形成する場合、即ち多面取りの例を図4に示す。ここでは1枚の基板を用いて4つのパネルを形成する例を示す。

【0060】

まず、不活性気体雰囲気中で第2基板31上にディスペンサ装置で第2のシール材31を所定の位置に形成する。（図4（A））半透明な第2のシール材31としてはフィラー（直径 $6\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ ）を含み、且つ、粘度 $370\text{Pa}\cdot\text{s}$ のものを用いる。また、簡単なシールパターンであるので第2のシール材31は、印刷法で形成することもできる。

【0061】

また、図3（B）には、発光領域における積層構造を簡略化したものを示す。図3（B）に示す矢印の方向に発光が放出される。

また、金属層からなる第1の電極308に代えて、図3（C）に示すように透明導電膜からなる第1の電極318を用いた場合、上面と下面の両方に発光を放出することができる。透明導電膜としては、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等を用いればよい。

また、本実施の形態は実施の形態1と自由に組み合わせることができる。

【0062】

次いで、第2のシール材31に囲まれた領域（ただし、四隅が開口している）に

透明な第1のシール材33を滴下する。(図4(B))ここでは屈折率1.50、粘度25Pa・s、光酸発生剤が添加されている高耐熱のエポキシ樹脂(エレクトロライト社製:2500Clear)を用いる。

【0063】

次いで、画素部34が設けられた第1基板と、シール材が設けられた基板とを貼りあわせる。(図4(C))なお、シール材によって一对の基板を貼りつける直前には真空でアニールを行って脱気を行うことが好ましい。ここでは、図1(B)に示したような形状となるように第1のシール材33を広げて第2のシール材32の間を充填させる。同時に第1のシール材33と触媒が接触し、硬化反応が開始される。第2のシール材32の形状および配置により気泡が入ることなく第1のシール材33を充填することができる。

【0064】

次いで、遮光マスクで画素部に光が当たらぬよう手当して、第2のシール材32および第1のシール材33の外周部に紫外線を照射して硬化させる。

【0065】

次いで、スクライバー装置を用いて鎖線で示したスクライブライン35を形成する。(図4(D))スクライブライン35は、第2のシール材に沿って形成すればよい。

次いで、ブレイカー装置を用いて基板を分断する。(図4(E))こうして、1枚の基板から4つのパネルを作製することができる。

【0066】

また、本実施の形態は、実施の形態1または実施の形態2と自由に組み合わせることができる。

【0067】

以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

【0068】

(実施例)

【0069】

【実施例 1】

本実施例では、有機化合物を含む層を発光層とする発光素子を備えた発光装置の一例を図 5 に示す。

なお、図 5 (A) は、発光装置を示す上面図、図 5 (B) は図 5 (A) を A-A' で切断した断面図である。点線で示された 1101 はソース信号線駆動回路、1102 は画素部、1103 はゲート信号線駆動回路である。また、1104 は封止基板、1105 は第 2 のシール材であり、第 2 のシール材 1105 で囲まれた内側は、透明な第 1 のシール材 1107 で充填されている。また 1106 は第 1 のシール材を硬化する触媒である。なお、第 1 のシール材 1107 は四隅で露出している。

【0070】

1108 はソース信号線駆動回路 1101 及びゲート信号線駆動回路 1103 に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となる FPC (フレキシブルプリントサーキット) 1109 からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここでは FPC しか図示されていないが、この FPC にはプリント配線基盤 (PWB) が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それに FPC もしくは PWB が取り付けられた状態をも含むものとする。

【0071】

次に、断面構造について図 5 (B) を用いて説明する。基板 1110 上には駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路 1101 と画素部 1102 が示されている。

なお、ソース信号線駆動回路 1101 は n チャネル型 TFT 1123 と p チャネル型 TFT 1124 とを組み合わせた CMOS 回路が形成される。また、駆動回路を形成する TFT は、公知の CMOS 回路、PMOS 回路もしくは NMOS 回路で形成しても良い。また、本実施例では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に形成することもできる。

【0072】

また、画素部 1102 はスイッチング用 TFT 1111 と、電流制御用 TFT 1112 とそのドレインに電氣的に接続された第 1 の電極（陽極） 1113 を含む複数の画素により形成される。

ここでは第 1 の電極 1113 が TFT のドレインと直接接している構成となっているため、第 1 の電極 1113 の下層はシリコンからなるドレインとオーミックコンタクトのとれる材料層とし、有機化合物を含む層と接する表面に仕事関数の大きい材料層とすることが望ましい。

【0073】

また、第 1 の電極（陽極） 1113 の両端には絶縁物（バンク、隔壁、障壁、土手などと呼ばれる） 1114 が形成される。絶縁物 1114 は有機樹脂膜もしくは珪素を含む絶縁膜で形成すれば良い。ここでは、絶縁物 1114 として、ポジ型の感光性アクリル樹脂膜を用いて図 5 に示す形状の絶縁物を形成する。また、絶縁物 1114 を窒化アルミニウム膜、窒化酸化アルミニウム膜、または窒化珪素膜からなる保護膜で覆ってもよい。この保護膜はスパッタ法（DC 方式や RF 方式）により得られる窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜、または炭素を主成分とする薄膜である。シリコンターゲットを用い、窒素とアルゴンを含む雰囲気中で形成すれば、窒化珪素膜が得られる。また、窒化シリコンターゲットを用いてもよい。また、保護膜は、リモートプラズマを用いた成膜装置を用いて形成してもよい。また、保護膜に発光を通過させるため、保護膜の膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

【0074】

また、第 1 の電極（陽極） 1113 上には、蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法によって有機化合物を含む層 1115 を選択的に形成する。さらに、有機化合物を含む層 1115 上には第 2 の電極（陰極） 1116 が形成される。これにより、第 1 の電極（陽極） 1113、有機化合物を含む層 1115、及び第 2 の電極（陰極） 1116 からなる発光素子 1118 が形成される。ここでは発光素子 1118 は白色発光とする例であるので着色層 1131 と BM 1132 からなるカラーフィルター（簡略化のため、ここではオーバーコート層は図示しない）が設けている。

また、R、G、Bの発光が得られる有機化合物を含む層をそれぞれ選択的に形成すれば、カラーフィルターを用いなくともフルカラーの表示を得ることができる。

【0075】

また、基板1110上に形成された発光素子1118を封止するために第2のシール材1105、第1のシール材1107により封止基板1104を貼り合わせる。なお、第2のシール材1105、第1のシール材1107としてはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、第2のシール材1105、第1のシール材1107はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。

【0076】

また、本実施例では封止基板1104を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。また、第2のシール材1105、第1のシール材1107を用いて封止基板1104を接着した後、さらに側面(露呈面)を覆うように第3のシール材で封止することも可能である。

【0077】

以上のようにして画素領域を熱やUV光に曝すことなく発光素子を第2のシール材1105、第1のシール材1107に封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

【0078】

また、本実施例は実施の形態1乃至3のいずれか一と自由に組み合わせることができる。

【0079】

[実施例2]

本実施例では、実施の形態2で示した断面構造と異なる例を図7に示す。

図7(A)において、700は第1の基板、701a、701bは絶縁層、70

2はTFT、709は絶縁物、710はEL層、711は第2の電極、712は透明保護層、713は触媒層、714は第1のシール材、715は第2の基板である。

【0080】

第1の基板700上に設けられたTFT702（pチャネル型TFT）は、発光するEL層710に流れる電流を制御する素子であり、704はドレイン領域（またはソース領域）である。また、ここでは図示しないが、一つの画素には、他にもTFT（nチャネル型TFTまたはpチャネル型TFT）を一つ、または複数設けている。また、ここでは、一つのチャネル形成領域703を有するTFTを示したが、特に限定されず、複数のチャネルを有するTFTとしてもよい。

また、図7（A）に示す構造は、金属層の積層からなる第1の電極708a～708cを形成し、該第1の電極の端部を覆う絶縁物（バンク、隔壁と呼ばれる）709を形成した後、該絶縁物709をマスクとして自己整合的にエッチングを行い、該絶縁物の一部をエッチングするとともに第1の電極の中央部を薄くエッチングして端部に段差を形成する。このエッチングによって第1の電極の中央部は薄く、且つ、平坦な面とし、絶縁物で覆われた第1の電極の端部は厚い形状、即ち、凹部形状となる。そして、第1の電極上には有機化合物を含む層710、および第2の電極711を形成して発光素子を完成させる。

【0081】

図7（A）に示す構造は、第1の電極の段差部分に形成された斜面で横方向の発光を反射または集光させて、ある一方向（第2の電極を通過する方向）に取り出す発光量を増加させるものである。

従って、斜面となる部分708bは、光を反射する金属、例えばアルミニウム、銀などを主成分とする材料とすることが好ましく、有機化合物を含む層710と接する中央部708aは、仕事関数の大きい陽極材料、或いは、仕事関数の小さい陰極材料とすることが好ましい。電源供給線やソース配線などの配線707も同時に形成されるため、低抵抗な材料を選択することが好ましい。

また、第1の電極の中央部に向かう傾斜面における傾斜角度（テーパー角度とも呼ぶ）は、50°を超え、60°未満、さらに好ましくは54.7°であること

が好ましい。なお、この第1の電極の傾斜面で反射された光が層間で分散したり、迷光とならないように適宜、傾斜角度、有機化合物層の材料および膜厚、または第2の電極の材料および膜厚を設定することが必要である。

【0082】

本実施例では、708aとしてチタン膜(60nm)と窒化チタン膜(膜厚100nm)の積層、708bとしてTiを微量に含むアルミニウム膜(350nm)、708cとしてチタン膜(100nm)とする。この708cは、708bを保護してアルミニウム膜のヒロック発生、変質などを防ぐ。また、708cとして窒化チタン膜を用い、遮光性を持たせ、アルミニウム膜の反射を防いでもよい。また、708aとしてシリコンからなる704との良好なオーミックコンタクトを取るために708aの下層にチタン膜を用いたが、特に限定されず、他の金属膜を用いてもよい。また、708aは窒化チタン膜の単層としてもよい。

また、本実施例では窒化チタン膜を陽極として用いるため、UV処理やプラズマ処理を行う必要があるが、708b、708cをエッチングする際に同時に窒化チタン膜表面へのプラズマ処理が行われるため、陽極として十分な仕事関数を得ることができる。

また、窒化チタン膜に代わる陽極材料としては、Ni、W、 WSi_x 、 WN_x 、 WSi_xNy 、NbN、Mo、Cr、Pt、Zn、Sn、In、またはMoから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料を主成分とする膜またはそれらの積層膜を総膜厚100nm～800nmの範囲で用いればよい。

【0083】

また、図7(A)に示した構造は、絶縁物709をマスクとして自己整合的にエッチングを行うため、マスク数の増加はなく、トータルとして少ないマスク数および工程数で上面出射型の発光装置を作製することができる。

また、図7(A)と異なる構造を図7(B)に示す。図7(B)の構造は、絶縁層801cを層間絶縁膜として用い、第1の電極とドレイン電極(またはソース電極)とを異なる層に設けることで、マスク数は増加する一方、発光領域の面積を増大させることができる構造である。

【0084】

図7(B)において、800は第1の基板、801a、801b、801cは絶縁層、802はTFT(pチャネル型TFT)、803はチャネル形成領域、804はドレイン領域(またはソース領域)、805はゲート電極、806はドレイン電極(またはソース電極)、807は配線、808は第1の電極、809は絶縁物、810はEL層、811は第2の電極、812は透明保護層、813は触媒層、814は第1のシール材、815は第2の基板である。

また、第1の電極808として透明導電膜を用いれば両面発光型の発光装置を作製することができる。

【0085】

また、本実施例は実施の形態1乃至3、実施例1のいずれか一と自由に組み合わせることができる。

【0086】

[実施例3]

本発明を実施することによって有機化合物を含む層を有するモジュール(アクティブマトリクス型ELモジュール、パッシブマトリクス型ELモジュール)を組み込んだ全ての電子機器が完成される。

【0087】

その様な電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ヘッドマウントディスプレイ(ゴーグル型ディスプレイ)、カーナビゲーション、プロジェクタ、カーステレオ、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話または電子書籍等)などが挙げられる。それらの一例を図10、図11に示す。

【0088】

図10(A)はパーソナルコンピュータであり、本体2001、画像入力部2002、表示部2003、キーボード2004等を含む。

図10(B)はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。

図10 (C) はモバイルコンピュータ (モービルコンピュータ) であり、本体2201、カメラ部2202、受像部2203、操作スイッチ2204、表示部2205等を含む。

図10 (D) はゴーグル型ディスプレイであり、本体2301、表示部2302、アーム部2303等を含む。

図10 (E) はプログラムを記録した記録媒体 (以下、記録媒体と呼ぶ) を用いるプレーヤーであり、本体2401、表示部2402、スピーカ部2403、記録媒体2404、操作スイッチ2405等を含む。なお、このプレーヤーは記録媒体としてDVD (Digital Versatile Disc)、CD等を用い、音楽鑑賞や映画鑑賞やゲームやインターネットを行うことができる。

図10 (F) はデジタルカメラであり、本体2501、表示部2502、接眼部2503、操作スイッチ2504、受像部 (図示しない) 等を含む。

【0089】

図11 (A) は携帯電話であり、本体2901、音声出力部2902、音声入力部2903、表示部2904、操作スイッチ2905、アンテナ2906、画像入力部 (CCD、イメージセンサ等) 2907等を含む。

図11 (B) は携帯書籍 (電子書籍) であり、本体3001、表示部3002、3003、記憶媒体3004、操作スイッチ3005、アンテナ3006等を含む。

図11 (C) はディスプレイであり、本体3101、支持台3102、表示部3103等を含む。

ちなみに図11 (C) に示すディスプレイは中小型または大型のもの、例えば5～20インチの画面サイズのものである。また、このようなサイズの表示部を形成するためには、基板の一辺が1mのものを用い、多面取りを行って量産することが好ましい。

【0090】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器の作製方法に適用することが可能である。また、本実施例の電子機器は実施の形態1乃至3、実施例1、2のどのような組み合わせからなる構成を用いても実現すること

ができる。

【発明の効果】

本発明により、一对の基板を貼り合わせる際、画素領域上に気泡を含むことなく、また、熱やUV光に曝すことなく透明なシール材を充填することができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

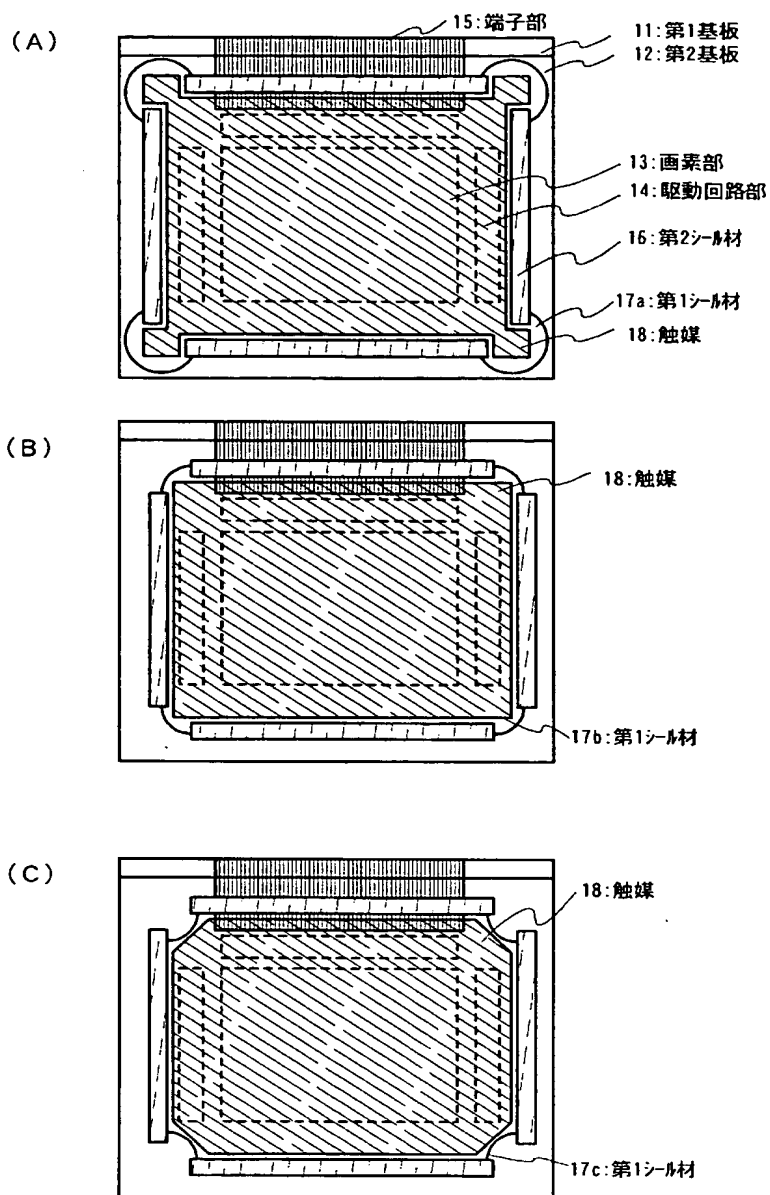
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 実施の形態1を示す図。
- 【図2】 実施の形態1を示す図。
- 【図3】 実施の形態2を示す図。
- 【図4】 実施の形態3を示す図。
- 【図5】 アクティブマトリクス型発光装置の構成を示す図。（実施例1）
- 【図6】 実施の形態1を示す図。
- 【図7】 実施例2を示す図。
- 【図8】 電子機器の一例を示す図。（実施例3）
- 【図9】 電子機器の一例を示す図。（実施例3）

【書類名】

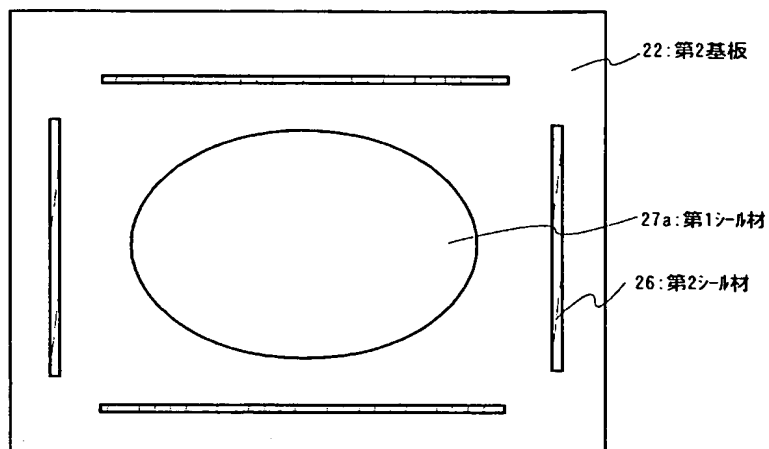
図面

【図 1】

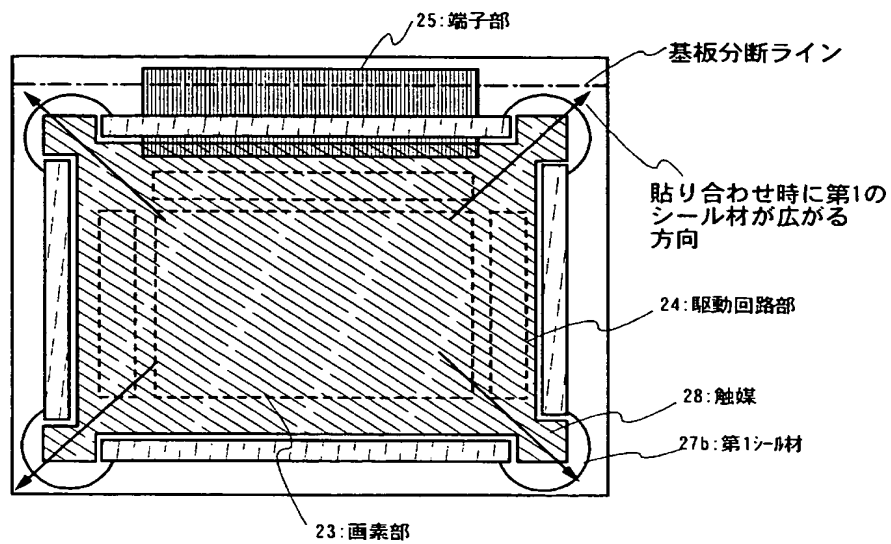


【図 2】

(A) 貼り合わせ前の封止基板

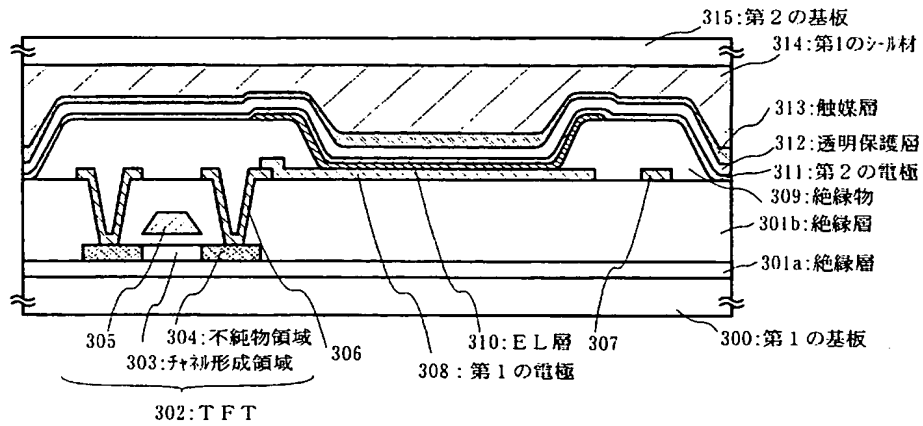


(B) 第1の基板と第2の基板とを貼り合わせた直後の上面図



【図 3】

(A)



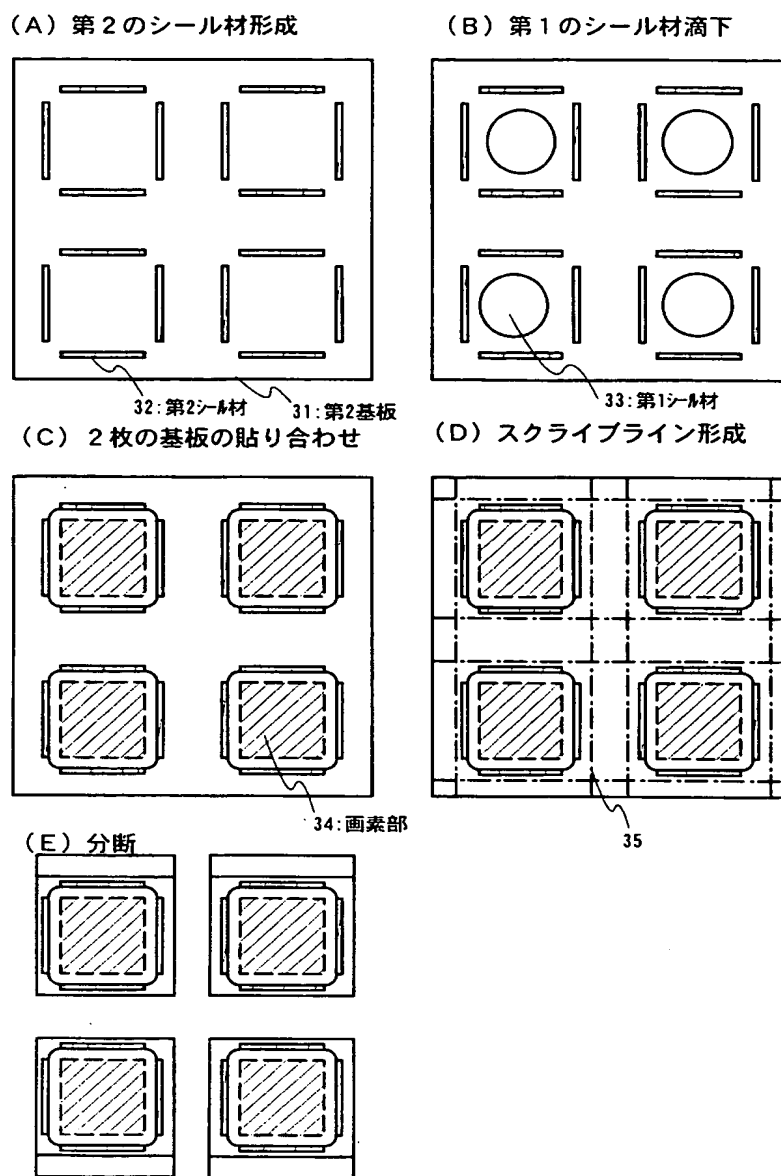
(B)

315:第2の基板	
314:第1のシール材	
313:触媒	
312:透明保護層	
311:金属薄膜(第2の電極)	
310:EL層	
308:金属層(第1の電極)	
301:絶縁層	
300:第1の基板	

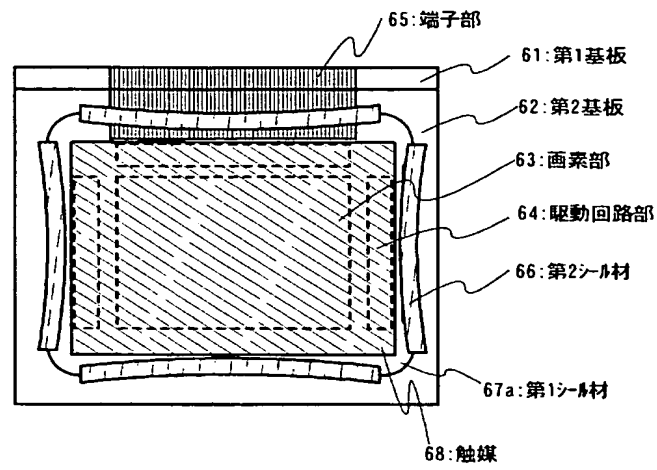
(C)

315:第2の基板	
314:第1のシール材	
313:触媒	
312:透明保護層	
311:金属薄膜(第2の電極)	
310:EL層	
318:透明導電層(第1の電極)	
301:絶縁層	
300:第1の基板	

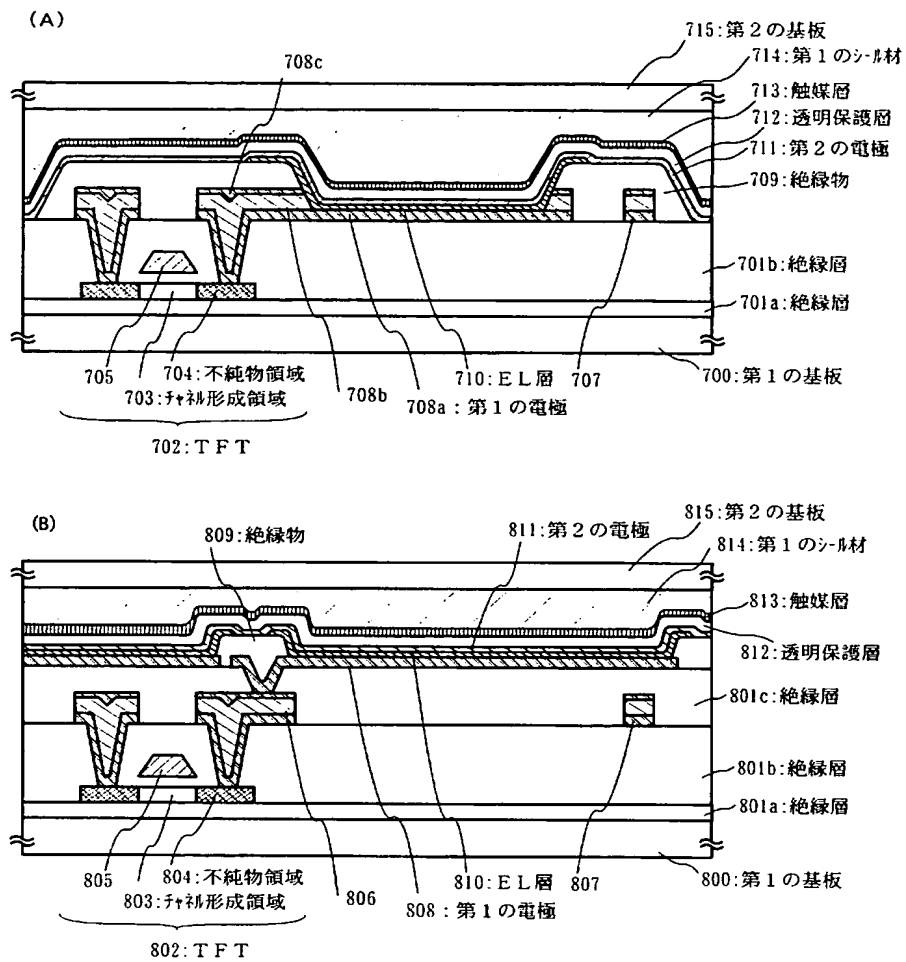
【図 4】



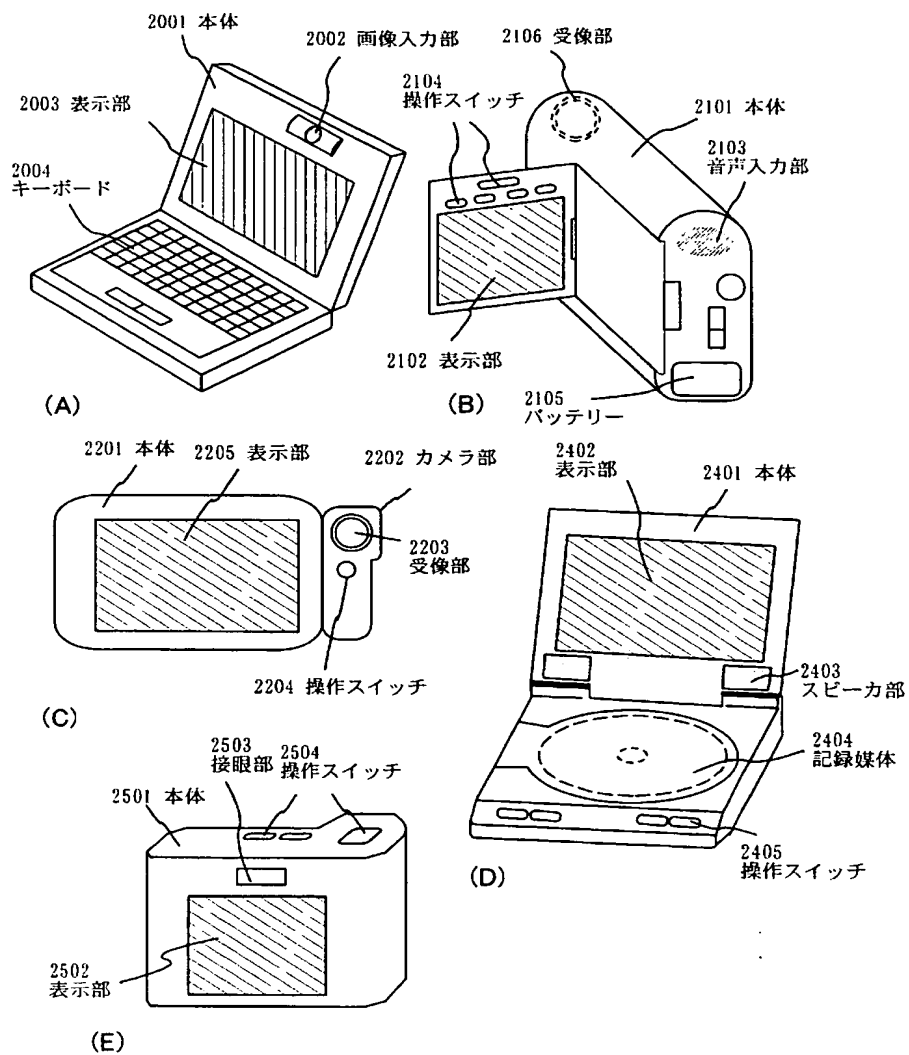
【図 6】



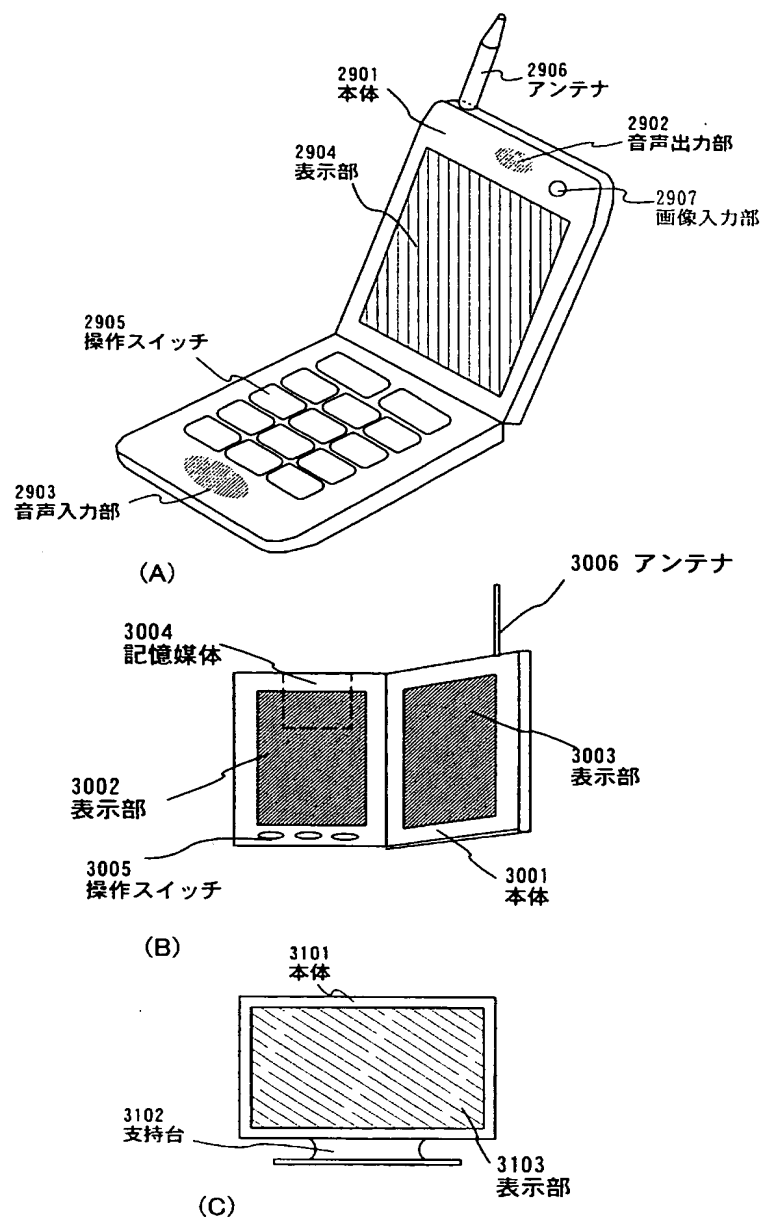
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 酸素や水分の到達を防止し、発光素子の劣化を防ぎ、信頼性を向上する封止構造を、発光素子の画素領域に熱やUV光を照射することなく提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明では、シール材で画素領域を全面覆う密閉性に優れた封止構造を、熱やUV光に曝すことなく形成する。なお、この場合において、一方の基板にシール材を硬化せしめる触媒を成膜し、他方の基板に画素部を覆うシール材を塗布し、両者を貼り合わせたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 5 0 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地

氏 名

株式会社半導体エネルギー研究所